

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-055376

(43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl.

G03B 9/10

G03B 9/02

G03B 9/24

H02K 33/16

(21)Application number : 2000-239775

(71)Applicant : NIDEC COPAL CORP

(22)Date of filing : 08.08.2000

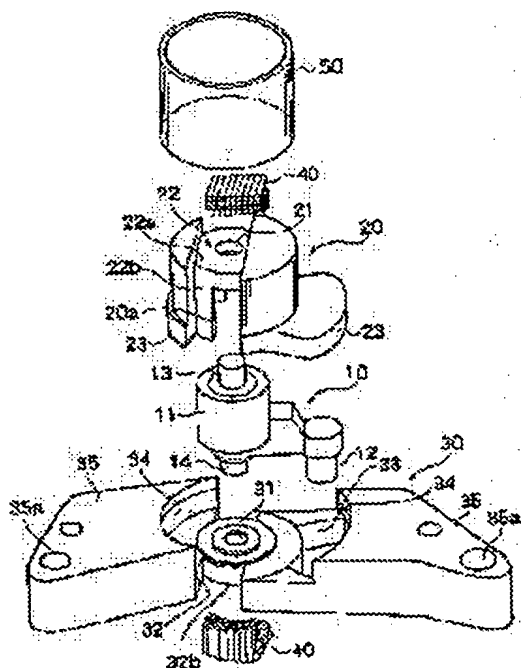
(72)Inventor : MATSUMOTO JUNICHI

(54) ELECTROMAGNETIC ACTUATOR AND SHUTTER DEVICE USED ALSO AS DIAPHRAGM FOR CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the actuation angle of the rotor of an electromagnetic actuator large while realizing miniaturization of the electromagnetic actuator equipped with the rotor turned in a specified angle range.

SOLUTION: This actuator is equipped with the rotor 10 having an output pin 12, an upper frame member 20 and a lower frame member 30 turnably supporting the rotor 10, an exciting coil 40 wound round the members 20 and 30 so that magnetic flux may be generated in a direction crossing with a plane including the rotational center axis of the rotor 10, and a cylindrical yoke 50 attached to the outer periphery of the member 20. Then, the coil 40 is biased to a side where it goes away from the output pin 12 with respect to the plane including the rotational center axis of the rotor 10 and wound round the members 20 and 30, so that the actuation angle of the output pin 12 is set to be large.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55376

(P2002-55376A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 B	9/10	G 0 3 B 9/10	D 2 H 0 8 0
	9/02	9/02	C 2 H 0 8 1
	9/24	9/24	5 H 6 3 3
H 0 2 K	33/16	H 0 2 K 33/16	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-239775 (P2000-239775)

(22) 出願日 平成12年8月8日 (2000.8.8)

(71) 出願人 000001225

日本電産コバル株式会社

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72) 発明者 松本 淳一

東京都板橋区志村2丁目18番10号 日本電

産コバル株式会社内

Fターム(参考) 2H080 AA61 AA64 AA67

2H081 AA51 BB17 BB22

5H633 BB08 BB15 GG02 GG06 GG09

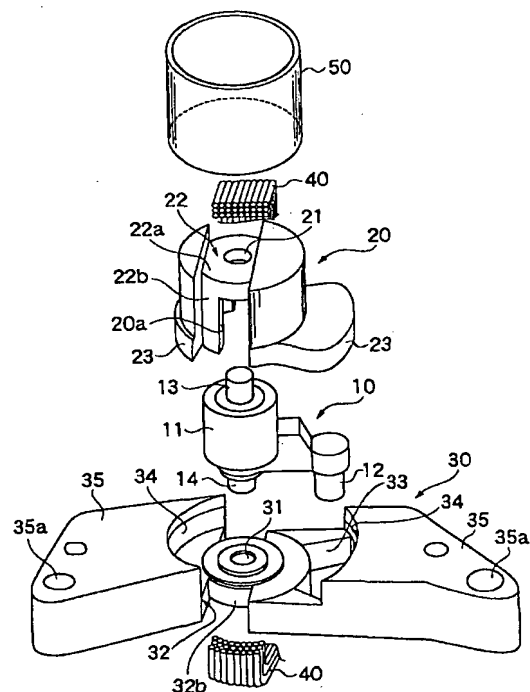
HH03 HH04 JA05 JB05

(54) 【発明の名称】 電磁アクチュエータ及びカメラの絞り兼用シャッタ装置

## (57) 【要約】

【課題】 所定の角度範囲を回転するロータを備えた電磁アクチュエータにおいて、小型化を図りつつ、ロータの作動角度を大きくする。

【解決手段】 出力ピン12を有するロータ10と、ロータ10を回転自在に支持する上側枠部材20及び下側枠部材30と、ロータ10の回転中心軸を含む面と交差する方向に磁力線が発生するように上側枠部材20及び下側枠部材30の周りに巻回された励磁用のコイル40と、上側枠部材20の外周に取り付けられた円筒状のヨーク50とを備え、コイル40を、ロータ10の回転中心軸を含む面に対して出力ピン12から遠ざかる側に偏倚させて巻回し、出力ピン12の作動角度を大きく設定した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる極性に着磁されかつ回転中心軸から偏倚した位置に出力部を有するロータと、前記ロータを回転自在に支持する枠部材と、前記ロータの回転中心軸を含む面と交差する方向に磁力線が発生するように前記枠部材の周りに巻回された励磁用のコイルと、前記枠部材の外周に取り付けられて磁路を形成するヨークとを備え、前記コイルへの通電及び非通電により所定の角度範囲を回転して出力部により回転力を出力する電磁アクチュエータであって、

前記コイルは、前記ロータの回転中心軸を含む面に対して、前記出力部から遠ざかる側に偏倚して設けられている、ことを特徴とする電磁アクチュエータ。

【請求項2】 前記枠部材には、前記コイルを巻回するための巻回溝が設けられており、

前記巻回溝は、前記ロータの回転中心軸を含む面に対して、前記出力部から遠ざかる側の偏倚した位置に形成されている、ことを特徴とする請求項1記載の電磁アクチュエータ。

【請求項3】 前記ヨークは、円筒状をなし、前記枠部材は、前記ロータの一端部を回転自在に支持する第1の枠部材と、前記ロータの他端部を回転自在に支持する第2の枠部材とからなり、

前記巻回溝は、前記第1の枠部材及び第2の枠部材に対して環状に形成され、かつ、前記ロータの外周面を取り囲む領域に位置する部分が前記ヨークの内周面及びロータの外周面と略平行となるべく円筒面状に形成されている、ことを特徴とする請求項1又は2記載の電磁アクチュエータ。

【請求項4】 露光用の開口部を開閉可能でかつ所定の口径に絞り可能な絞り兼用のシャッタ羽根と、前記シャッタ羽根を駆動する駆動源と、を備えたカメラの絞り兼用シャッタ装置であって、前記駆動源は、請求項1ないし3いずれか一つに記載の電磁アクチュエータである、ことを特徴とするカメラの絞り兼用シャッタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の角度範囲を回転するロータを備えた電磁アクチュエータ及びこれを用いたカメラの絞り兼用シャッタ装置に関し、特に、ロータを回転自在に支持する枠部材にコイルを巻回したタイプの電磁アクチュエータ及びカメラの絞り兼用シャッタ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カメラのシャッタ装置等において、駆動源として適用される従来の電磁アクチュエータは、図9に示すように、N極及びS極に着磁されかつ出力ピン1aを有するロータ1と、ロータ1を回転自在に支持する上側枠部材2及び下側枠部材3と、両枠部材2、3の周

りに巻回された励磁用のコイル4と、上側枠部材2の外周に取り付けられた円筒状のヨーク5と、上側枠部材2とヨーク5との間に挿入された磁性ピン（不図示）等により構成されている。

【0003】ここで、コイル4は、上側枠部材2及び下側枠部材3の略中央部に形成された巻回溝2a、3aに巻回されて、ロータ1の上下端面を取り囲むようにかつロータ1の回転中心軸を通る面Lに対して左右対称となるように配置されている。したがって、図9に示すように、この巻回溝2a、3aを画定する部分B（端面S1）により、出力ピン1aの作動（移動）可能な角度範囲が制限されることになり、この作動角度 $\alpha$ は、約30°程度であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近のデジタルスチルカメラ等においては、静止画像を撮影できるだけでなく、動画も併せて撮影できるような機能が要求されている。この要求を満たすにあたり、シャッタ羽根には、露光用の開口部を開放する位置（開放位置）から閉鎖する位置（閉鎖位置）まで移動させるシャッタ動作の他に、開放位置から閉鎖位置までの間の途中の位置（絞り位置）に止めて絞り動作を行なわせる必要がある。

【0005】このように、開放位置から閉鎖位置までの途中に絞り位置を設けて、シャッタ羽根をこの絞り位置に停止させるように制御する場合、駆動源として上記従来のように作動角度（回転角度） $\alpha$ が狭い電磁アクチュエータを用いると、僅かな回転角度のズレが絞り口径を大きく変化させることになり、結果的に所望の絞り動作を行なわせるための制御が困難であるという問題があった。一方、上記構成と同一の電磁アクチュエータで出力ピン1aの移動量を大きくしようとする、移動量 $X = \text{回転半径} R \times \text{作動角度} \alpha$ の関係から、出力ピン1aの回転半径を大きくすなわちロータ1を大きくする必要があり、結果的に電磁アクチュエータの大型化を招くという問題があった。

【0006】本発明は、上記の点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、小型化を図りつつ、出力部の作動角度（移動範囲）すなわちロータの回転角度を大きくすることができ電磁アクチュエータ及びこれを用いたカメラの絞り兼用シャッタ装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電磁アクチュエータは、異なる極性に着磁されかつ回転中心軸から偏倚した位置に出力部を有するロータと、このロータを回転自在に支持する枠部材と、ロータの回転中心軸を含む面と交差する方向に磁力線が発生するように枠部材の周りに巻回された励磁用のコイルと、枠部材の外周に取り付けられて磁路を形成するヨークとを備え、コイルへ

の通電及び非通電により所定の角度範囲を回転して出力部により回転力を出力する電磁アクチュエータであって、上記コイルは、ロータの回転中心軸を含む面に対して、出力部から遠ざかる側に偏倚して設けられている、ことを特徴としている。この構成によれば、ロータの回転中心軸を含む面に対して、コイルが出力部から遠ざかる側に偏倚して設けられているため、出力部の作動角度（移動範囲）を大きく（例えば、従来の 2 倍程度に）設定することができる。

【0008】上記構成において、枠部材にはコイルを巻回するための巻回溝が設けられており、この巻回溝は、ロータの回転中心軸を含む面に対して出力部から遠ざかる側の偏倚した位置に形成されている、構成を採用することができる。この構成によれば、コイルを巻回する巻回溝がロータの出力部から遠ざかる側に偏倚しているため、巻回溝を形成する部分の端面をロータの出力部から離れた位置に設けることができ、それ故に、出力部の作動角度（移動範囲）を大きくすることができる。

【0009】上記構成において、ヨークは円筒状をなし、枠部材は、ロータの一端部を回転自在に支持する第 1 の枠部材と、ロータの他端部を回転自在に支持する第 2 の枠部材とからなり、巻回溝は、第 1 の枠部材及び第 2 の枠部材に対して環状に形成され、かつ、ロータの外周面を取り囲む領域に位置する部分がヨークの内周面及びロータの外周面と略平行となるべく円筒面状に形成されている、構成を採用することができる。この構成によれば、ロータの外周面を取り囲む領域に位置する部分の巻回溝の底面が、ヨークの内周面及びロータの外周面と略平行な円筒面状に形成されているため、巻回溝を中央部から偏倚させて形成しつつもコイルを巻回するための容積を確保することができる。

【0010】また、本発明に係るカメラの絞り兼用シャッター装置は、露光用の開口部を開閉可能でかつ所定の口径に絞り可能な絞り兼用のシャッター羽根と、このシャッター羽根を駆動する駆動源とを備えたカメラの絞り兼用シャッター装置であって、上記駆動源として、上記構成をなす電磁アクチュエータを採用する、ことを特徴としている。この構成によれば、大きな作動角度をもった電磁アクチュエータを駆動源としてシャッター羽根を駆動するため、開放位置から閉鎖位置までの移動行程の途中で絞り位置を設けて、シャッター羽根に絞り動作を行なわせても、その絞り動作は高精度に行なわれる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ説明する。図 1 ないし図 4 は、本発明に係る電磁アクチュエータの一実施形態を示すものである。尚、図 1 は分解斜視図、図 2 は横断面図、図 3 は縦断面図、図 4 は平面図である。この実施形態に係る電磁アクチュエータは、図 1 に示すように、ロータ 10 と、ロータ 10 を回転自在に支持する上側枠部

材 20 及び下側枠部材 30 と、上側枠部材 20 及び下側枠部材 30 の周りに巻回された励磁用のコイル 40 と、上側枠部材 20 の外周に取り付けられて磁路を形成する円筒状のヨーク 50 等を、その基本構成としている。

【0012】ロータ 10 は、異なる極性（N 極と S 極）に着磁された円柱状の本体部 11 と、この本体部 11 の中心を通る回転中心軸から偏倚した位置に出力部としての出力ピン 12 を有し、又、回転中心軸の両端には、後述する上側枠部材 20 の軸受け孔 21 に挿入される上側軸部（一端部）13 及び下側枠部材 30 の軸受け孔 31 に挿入される下側軸部（他端部）14 を有している。尚、ロータ 10 は、上側軸部 13、下側軸部 14、及び出力部 12 からなる軸部分に対して、本体部 11 が成型時に一体的にモールドされて、その後 N 極及び S 極に着磁されたものである。

【0013】第 1 の枠部材としての上側枠部材 20 は、図 1 に示すように、両側に切り欠き 20a が設けられた略キャップ（鐙付き帽子）形状をなし、その上壁部には、軸受け孔 21 及びコイル 40 を巻回するための巻回溝 22 が形成されている。この巻回溝 22 は、上側枠部材 20 と下側枠部材 30 とを結合した状態で、環状の溝の一部を画定するように形成され、図 2 及び図 3 に示すように、ロータ 10 の回転中心軸を通る面 L に対して、その中心線が出力ピン 12 から遠ざかる側に距離 D だけ偏倚した位置に配置されている。また、この巻回溝 22 は、図 1 ないし図 3 に示すように、軸受け孔 21 が形成された上側の平坦面 22a と、ロータ 10 の外周面 11a を取り囲む領域に位置する前後の円筒状面 22b とにより形成されている。

【0014】尚、上側枠部材 20 の下端部には、図 3 に示すように、下側枠部材 30 に連結するためのフック等をなす連結部 23 が形成されており、この連結部 23 を下側枠部材 30 に向けて押し込むことにより、容易に連結できるようになっている。

【0015】第 2 の枠部材としての下側枠部材 30 には、図 1 及び図 3 に示すように、その下壁部において、軸受け孔 31、コイル 40 を巻回するための巻回溝 32、出力ピン 12 を遊挿させる開口 33 等が形成されている。この巻回溝 32 は、上側枠部材 20 と下側枠部材 30 とを結合した状態で、環状の溝の一部を画定するように形成され、図 3 に示すように、ロータ 10 の回転中心軸を通る面 L に対して、その中心線が出力ピン 12 から遠ざかる側に距離 D だけ偏倚した位置に配置されている。また、この巻回溝 32 は、図 1 及び図 3 に示すように、軸受け孔 31 が形成された下側の平坦面 32a と、上記上側枠部材 20 に形成された巻回溝 22 の円筒状面 22b と連続的に同一面上に連なるように形成された前後の円筒状面 32b とにより形成されている。

【0016】尚、下側枠部材 30 の下壁部の両側に位置する縦壁部には、図 1 に示すように、上側枠部材 20 の

連結部 23 を受け入れる連結受部 34 が形成されており、さらに続いて水平方向に広がるフランジ部 35 が形成されている。このフランジ部 35 には、ボルトを通す貫通孔 35a が設けられており、例えば、カメラの絞り兼用シャッタ装置の地板等に形成されたボス部に対して、このフランジ部 35 が接合されボルトにより締結される。

【0017】上記上側枠部材 20 と下側枠部材 30 とが、ロータ 10 を回動自在に支持した状態で結合されると、巻回溝 22 と巻回溝 32 とは、ロータ 10 を縦方向において取り囲み、かつ、その中心線がロータ 10 の回転中心軸を通る面 L から距離 D だけ左側に（出力ピン 12 から遠ざかる側に）偏倚した環状の溝となり、この環状の溝（巻回溝 22、32）に対して、所定の巻き数だけコイル 40 が巻回されることになる。すなわち、このように配置（巻回）されたコイル 40 に電流を流すと、ロータ 10 の回転中心軸を含む面 L と交差する方向に磁力線が発生することになる。

【0018】上記のように、巻回溝 22、32 を偏倚させたことにより、図 2 に示すように、巻回溝 22 を画定する部分 B2 の端面 S2 は、面 L 寄り（図 2 において左寄り）に後退した位置に設けることができ、これにより、出力ピン 12 の作動角度  $\alpha$  2 を大きく設定することができる。この実施形態において、作動角度  $\alpha$  2 は、約  $60^\circ$  に設定されている。また、上記巻回溝 22、32 は、図 1 及び図 2 に示すように、その側面（縦の底面）が平坦面ではなく円筒状面 22b、32b として形成されているため、距離 D だけ偏倚させつつもコイル 40 を巻回するための十分な容積を確保することができる。

【0019】尚、上記電磁アクチュエータにおいては、必要に応じて磁氣的付勢力を発生させるために磁性ピン（鉄ピン）を設けることができる。すなわち、上側枠部材 20 の外周面において、巻回溝 22 を境として出力ピン 12 が移動する側の領域に、あるいは、巻回溝 22 を境として出力ピン 12 が移動する側と反対側の領域に、取り付け溝を形成し、磁性ピンを挿着することができる。例えば、図 4 に示すように、取り付け溝 24 を形成して磁性ピン 60 を挿着することにより、休止状態でロータ 10 を保持するように付勢することができる。尚、ここでは、取り付け溝を 1 箇所設けた例を示したが、それ以外の個数であってもよい。

【0020】図 5 ないし図 8 は、本発明の電磁アクチュエータを、カメラの絞り兼用シャッタ装置の駆動源として適用した例を示すものである。この絞り兼用シャッタ装置は、露光用の開口部 100a、110a を有する地板 100 及び押え板 110 と、開口部 100a、110a を開閉すると共に所望の口径に絞る絞り兼用のシャッタ羽根 120 と、シャッタ羽根 120 を駆動する駆動源としての本発明に係る電磁アクチュエータ 130 等を備えている。

【0021】地板 100 と押え板 110 とは、図 5 に示すように、羽根室 W を画定するように結合されており、この羽根室 W に絞り兼用のシャッタ羽根 120 が配置されている。地板 100 の上面には、電磁アクチュエータ 130 が配置されている。この電磁アクチュエータ 130 は、図 5 に示すように、突出した出力ピン 12 を有しかつ N 極及び S 極に着磁されて所定の角度範囲を回動するロータ 10 と、ロータ 10 を回動自在に支持する上側枠部材 20 及び下側枠部材 30 と、出力ピン 12 から遠ざかる側に偏倚して配置された励磁用のコイル 40 と、上側枠部材 20 に取り付けられた円筒状のヨーク 50 等を備えている。

【0022】そして、ロータ 10 は、図 6 に示す位置から図 8 に示す位置まで約  $60^\circ$  の角度範囲を移動することができるようになっている。尚、図 4 に示すような磁性ピン 60 を設けて、シャッタ羽根 120 が、開口部 100a、110a を開放する開放位置あるいは閉鎖する閉鎖位置にあるとき、コイル 40 への非通電状態でそれらの位置に保持されるように、磁氣的付勢力を作用させる構成としてもよい。

【0023】絞り兼用のシャッタ羽根 120 は、図 6 ないし図 8 に示すように、第 1 シャッタ羽根 121 と第 2 シャッタ羽根 122 との 2 枚羽根からなる。第 1 シャッタ羽根 121 は地板 100 の支持軸 102 により、又、第 2 シャッタ羽根 122 は地板 100 の支持軸 103 により、それぞれ回動自在に支持されている。また、第 1 シャッタ羽根 121 及び第 2 シャッタ羽根 122 の長孔 121a、122a には、ロータ 10 の出力ピン 12 が連結されている。そして、図 6 に示すように、出力ピン 12 が略下向きに（ロータ 10 が時計回りに）回転した休止状態において、シャッタ羽根 120 は、それぞれの絞り縁部 121b、122b が開口部 100a を完全に開放する開放位置に至り、ストッパ 104、105 に当接して停止し、その位置に位置決めされる。

【0024】一方、図 7 に示すように、出力ピン 12 が略上向きに（ロータ 10 が反時計回りに約  $30^\circ$ ）回転すると、シャッタ羽根 120 は、それぞれの絞り縁部 121b、122b が開口部 100a を所定の口径に絞る絞り位置に至り、その位置に保持される。尚、絞り位置が予め設定されている場合は、シャッタ羽根 120 の移動を規制する規制手段（不図示）等を設けて、シャッタ羽根 120 をその絞り位置に位置決めするように構成してもよい。

【0025】また、出力ピン 12 が図 7 に示す状態からさらに上向きに（ロータ 10 がさらに反時計回りに約  $30^\circ$ ）回転すると、図 8 に示すように、シャッタ羽根 120 は開口部 100a を完全に閉鎖する閉鎖位置に至り、ストッパ 104、105 に当接して、その位置に位置決めされる。

【0026】すなわち、第 1 シャッタ羽根 121 と第 2

シャッタ羽根122とは、長孔121a、122aに挿入された出力ピン12を介して連動させられる関係にある。この連動関係の下で、例えば図5に示すように、地板100の軸部109に振じりスプリング150を取り付け、その一端部151を第2シャッタ羽根122の一部に掛し、かつ他端部152を出力ピン12に掛し、休止状態において、この振じりスプリング150によりロータ10が時計回りに付勢されて、第1シャッタ羽根121と第2シャッタ羽根122とが開放位置に向けて付勢されるように構成してもよい。

【0027】次に、上記絞り兼用シャッタ装置が、静止画及び動画の撮影が可能なデジタルスチルカメラに搭載された場合の動作について説明する。尚、デジタルスチルカメラには、種々の制御を司る制御部(CPU等)、撮像素子としてのCCD、CCDから出力された画像信号の記憶処理等を行なう画像信号処理回路、シャッタのリリース動作を行なう際のシャッタリリーススイッチ、動画撮影用のムービスイッチ、メインスイッチ等が設けられている。

【0028】まず、静止画を撮影する場合において、撮影者がメインスイッチをONにすると、制御部から出力される制御信号によりCCDがON状態になり作動させられる。このとき、図6に示すように、シャッタ羽根120は、開口部100aを全開した開放位置に位置し、ストッパ104、105により位置決めされる。すなわち、電磁アクチュエータ130のロータ10は、非通電状態において、磁性ピン60を設けた場合はその磁気吸引力により、又、振じりスプリング150を設けた場合はその付勢力により、時計回りに回転するように付勢されて位置決めされた状態で保持される。

【0029】上記のように、開口部100aが開放された状態において、CCDに被写体光が届くと、CCDの出力信号に基づいて、制御部は適正な絞りを行なうか否かの判断と露出時間(シャッタ秒時)を演算する。そして、絞り動作を行なわない作動モードでは、図6に示す状態のまま撮影に備えて待機することになる。

【0030】ここで、リリース動作が行なわれると、制御部からの制御信号によりCCDがリセットされて電荷の蓄積を開始し、所定時間(露出時間)経過した時点で、コイル40に所定方向の電流が流される。これにより、電磁アクチュエータ130のロータ10が反時計回りに約60°回転し、図8に示すように、第1シャッタ羽根121及び第2シャッタ羽根122がそれぞれ直ちに閉鎖位置へと移動させられ、第1シャッタ羽根121及び第2シャッタ羽根122は、それぞれストッパ104、105に当接して停止する。

【0031】続いて、制御部は画像信号処理回路等を介して撮影された画像の信号を取り込む制御を行ない、メモ리카ード等の記憶部に記憶させる。これにより、1回の静止画撮影動作が完了する。その後、制御部から出力

される信号により、電磁アクチュエータ130のコイル40へ逆向きの電流が流されると、ロータ10は時計回りに約60°回転し、図6に示すように、第1シャッタ羽根121及び第2シャッタ羽根122はそれぞれ直ちに開放位置へと移動させられ、ストッパ104、105に当接して停止する。

【0032】一方、被写体光に曝されたCCDの出力信号に基づいて、制御部が絞りを行なうと判断した場合の作動モードでは、まず、制御部から出力される信号により、電磁アクチュエータ130のコイル40に対して、所定方向の電流が流される。この通電により、ロータ10が反時計回りに例えば約30°だけ回転すると、第1シャッタ羽根121が時計回りにかつ第2シャッタ羽根122が反時計回りに回転し、図7に示すような絞り位置に至る。

【0033】図7に示す絞り状態においては、開口部100aの絞り口径は、第1シャッタ羽根121の絞り縁部121bと第2シャッタ羽根122の絞り縁部122bとにより画定される。すなわち、ロータ10の回転動作は、出力ピン12、長孔121a、122aを介して、第1シャッタ羽根121及び第2シャッタ羽根122の揺動動作として、増幅されて変換されることになる。

【0034】したがって、ロータ10の回転角度が所定の許容範囲から外れると、第1シャッタ羽根121の絞り縁部121bと第2シャッタ羽根122の絞り縁部122bとにより画定される絞り口径は所望の値から大きくずれることになる。それ故に、電磁アクチュエータ130の作動特性、すなわち、所定の通電に対するロータ10の回転量(回転角度)は、高精度に制御される必要がある。

【0035】ところで、本発明の電磁アクチュエータ130においては、ロータ10の作動角度 $\alpha$ が約60°であり、従来に比べて2倍の大きさになっている。したがって、ロータ10の回転量(回転角度)の誤差が従来と同様の場合、絞り口径のバラツキ幅は半減されることになり、一方、この誤差が従来の2倍のときに絞り口径のバラツキは従来と同様になる。換言すれば、ロータ10の回転角度に対する絞り口径の変化が鈍感にすなわち微調整が可能になったことにより、ロータ10の回転角度を高精度に制御することができ、又、従来と同様の制御を行なってもシャッタ羽根120をより高精度に位置決めすることができ、これにより、高精度な絞りを行なうことができる。

【0036】この絞り状態で、リリース動作が行なわれると、制御部から出力される制御信号によりCCDがリセットされて電荷の蓄積を開始し、所定時間(露出時間)経過した時点で、電磁アクチュエータ130のコイル40に所定方向の電流が所定時間流される。これにより、ロータ10が反時計回りに約30°回転し、図8に

示すように、第1シャッタ羽根121が時計回りにかつ、第2シャッタ羽根122が反時計回りにそれぞれ回転して閉鎖位置に移動させられ、それぞれストッパ104、105に当接して停止する。

【0037】続いて、制御部は画像信号処理回路等を介して撮影された画像の信号を取り込む制御を行ない、メモリカード等の記憶部に記憶させる。これにより、1回の静止画撮影動作が完了する。その後、制御部から出力される信号により、電磁アクチュエータ130のコイル40へ逆向きの電流が流されると、ロータ10は時計回りに約60°回転し、図6に示すように、第1シャッタ羽根121及び第2シャッタ羽根122はそれぞれ開放位置へ移動させられ、ストッパ104、105に当接して停止する。

【0038】以上の制御シーケンスにより、開口部100aが再び開放されて、CCDに被写体光が届くと、このCCDの出力信号に基づいて、制御部は絞りを行なうか否かの判断と露出時間（シャッタ秒時）を演算する。そして、絞り動作を行なわない作動モードでは、図6に示す状態で撮影に備えて待機し、又、絞り動作を行なう作動モードでは、図7に示す状態で撮影に備えて待機することになる。

【0039】一方、動画を撮影する場合は、先ずCCDの出力信号に基づいて、制御部が適正な絞りを行なうか否かの判断と露出時間（シャッタ秒時）を演算する。そして、例えば図7に示すように絞り動作を行なった状態で、ムービスイッチがONにされると、その間（OFFとされるまで）制御部からの信号に応じて、CCDは電荷の蓄積及び放出を連続的に繰り返して高速で連続撮像を繰り返す。そして、CCDから出力された複数の連続した画像信号は画像信号処理回路に導かれて、記憶等の種々の処理が行なわれる。

【0040】以上述べたように、絞り兼用シャッタ装置においては、絞りの口径を高精度に制御する必要があるため、本発明に係る電磁アクチュエータ130の如くロータ10の作動角度 $\alpha$ 2が大きく設定されたものは、デジタルスチルカメラ等において、静止画及び動画を撮影する際に、駆動源として好ましく適用される。また、上記絞り兼用シャッタ装置においては、シャッタ羽根120に一箇所の絞り位置を設定した場合を示したが、開放位置から閉鎖位置に至る途中に複数の絞り位置を設けて、シャッタ羽根120に絞り口径が異なる複数段の絞り動作を行なわせるように構成することも可能である。これにより、これら複数の絞り位置において、静止画あるいは動画を撮影することができる。

【0041】多段絞りとして、例えば、ロータ10が反時計回りに、15°、30°、45°回転した3つの絞り位置を設け、いずれかの位置に位置決めして絞り動作を行なわせるようにしてもよい。この場合においても、本発明の電磁アクチュエータ130により、高精度な位

置決めを行なうことができ、それ故に、高精度な絞りを行なうことができる。すなわち、この複数段の絞りを行なう構成においても、電磁アクチュエータ130の作動角度 $\alpha$ 2が大きいことから、それぞれの絞り位置において絞り口径を高精度に制御することができ、これにより、高画質の静止画あるいは動画を撮影することができる。

【0042】上記実施形態においては、巻回溝22、32として、断面が略矩形形状のものを採用したが、これに限定されるものではなく、その他の形状を採用することができる。また、ロータ10の作動角度 $\alpha$ 2としては、約60°に設定したが、巻回溝22、32をさらに偏倚させた位置に設けることで、さらに大きな作動角度 $\alpha$ 2を設定することも可能である。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の電磁アクチュエータ及びカメラの絞り兼用シャッタ装置によれば、ロータの回転中心軸を含む面と交差する方向に磁力線が発生するように枠部材の周りに巻回される励磁用のコイルを、ロータの回転中心軸を含む面に対してロータの出力部から遠ざかる側に偏倚して設けたことにより、出力部の作動角度（移動範囲）を大きく設定することができると共に、小型化を行なうことができる。したがって、この電磁アクチュエータをカメラの絞り兼用シャッタ装置等の駆動源として適用した場合は、シャッタ羽根による絞り動作を高精度に制御することができ、又、装置の小型化を行なうことができる。また、コイルを巻回する巻回溝の一部を、ヨークの内周面及びロータの外周面と略平行となるべく円筒面状に形成することにより、巻回溝をロータの回転中心軸から偏倚させつつもコイルを巻回するための容積を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電磁アクチュエータの一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】図1に示す電磁アクチュエータの横断面図である。

【図3】図1に示す電磁アクチュエータの縦断面図である。

【図4】図1に示す電磁アクチュエータの平面図である。

【図5】本発明に係る電磁アクチュエータをカメラの絞り兼用シャッタ装置に搭載した一実施形態を示す断面図である。

【図6】図5に示す絞り兼用シャッタ装置において、シャッタ羽根が開口部を開放する位置にある状態を示す平面図である。

【図7】図5に示す絞り兼用シャッタ装置において、シャッタ羽根が開口部を所定の口径に絞る位置にある状態を示す平面図である。

【図8】図5に示す絞り兼用シャッタ装置において、シ

11  
 ヤッタ羽根が開口部を閉鎖する位置にある状態を示す平面図である。

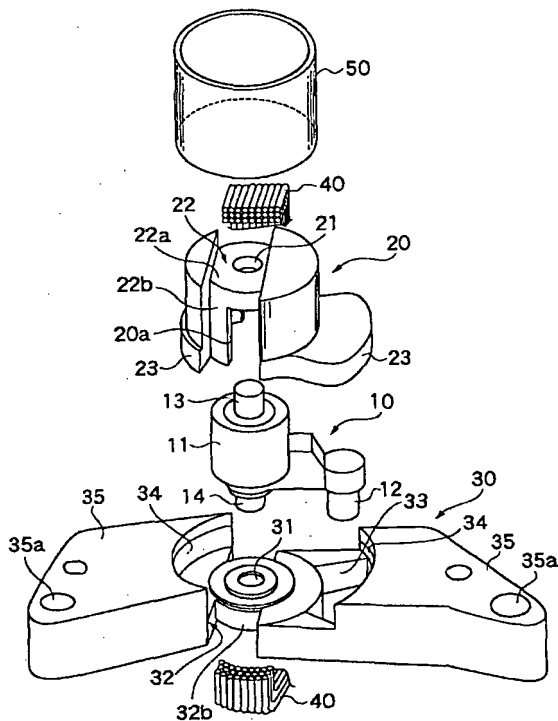
【図 9】従来の電磁アクチュエータを示す横断面図である。

【符号の説明】

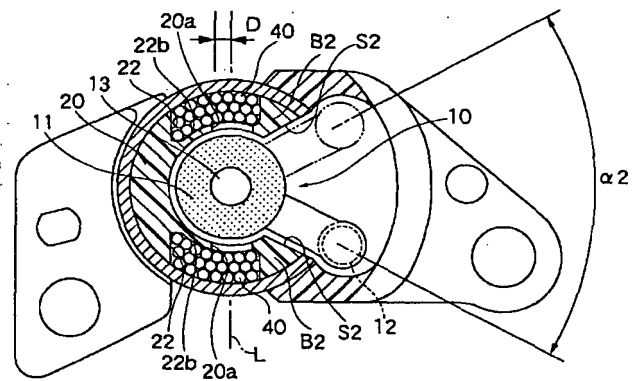
- 10 ロータ  
 20 上側枠部材（第 1 の枠部材）  
 21 軸受け孔  
 22 巻回溝、22a 平坦面、22b 円筒状面  
 24 取り付け溝  
 30 下側枠部材（第 2 の枠部材）

- 31 軸受け孔  
 32 巻回溝、32a 平坦面、32b 円筒状面  
 33 開口  
 34 連結受部  
 40 コイル  
 50 ヨーク  
 60 磁性ピン  
 100 地板  
 110 押え板  
 10 120 シャッタ羽根  
 130 電磁アクチュエータ

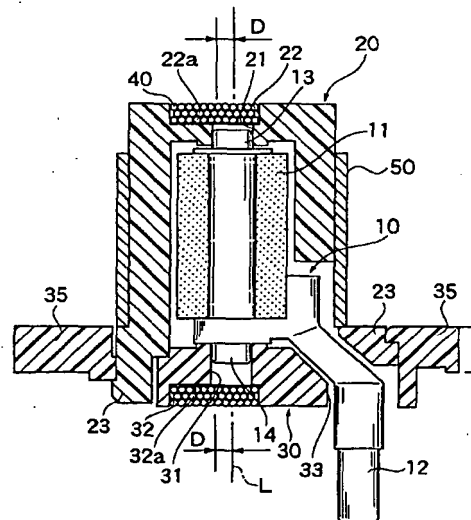
【図 1】



【図 2】

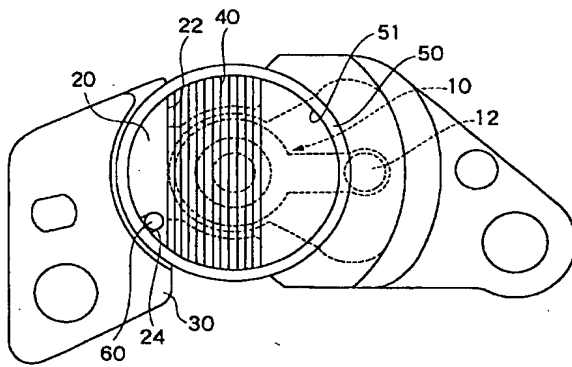


【図 3】

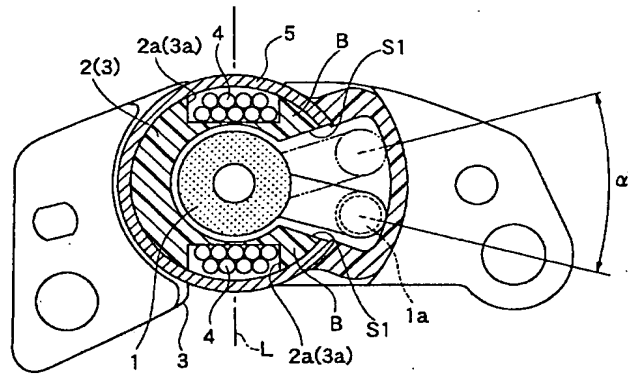




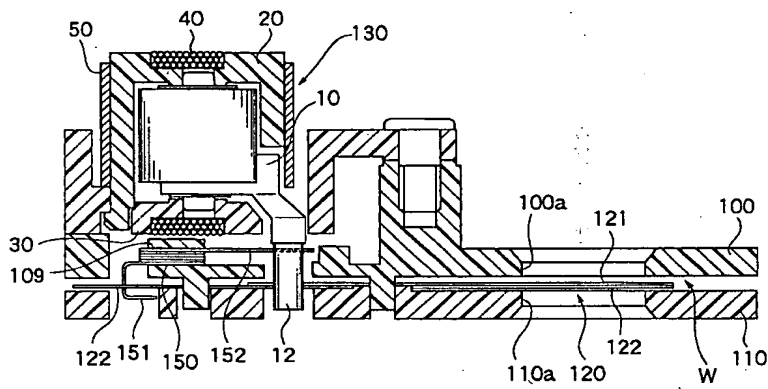
【図 4】



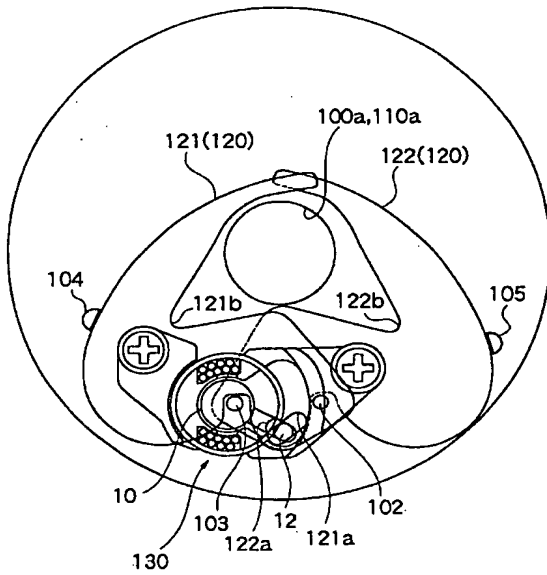
【図 9】



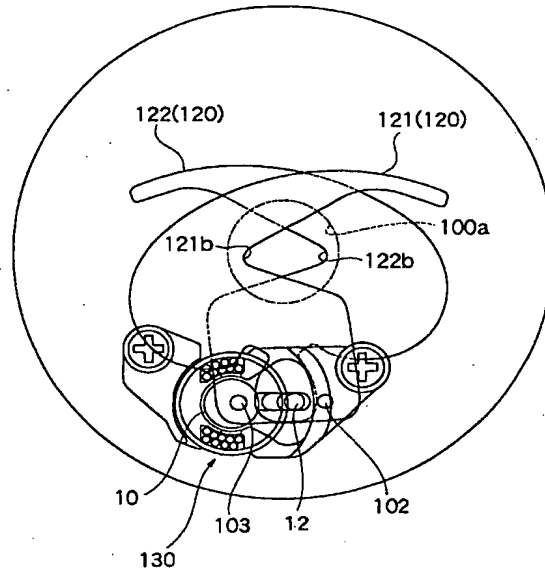
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

